PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2002-038723

(43)Date of publication of application: 06.02.2002

(51)Int.CI.

E04G 23/00

(21)Application number: 2000-225969

(71)Applicant: OSHITA SUZUKO

(22)Date of filing:

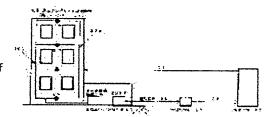
(72)Inventor: OSHITA SUZUKO

(54) REAL TIME LIFE CYCLE MAINTENANCE METHOD OF STEEL FRAME/ REINFORCED CONCRETE **CONSTRUCTED BUILDING**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a real-time life cycle maintenance method capable of ensuring durability, lengthening the life and reducing a life cycle cost of a steel frame/reinforced concrete constructed building.

SOLUTION: An instrumentation device 19 capable of measuring an amount of deformation and pH of concrete is buried in a reinforcing bar section and a concrete section of the steel frame/reinforced concrete constructed building 14, lead wires 20a of various instrumentation devices are connected to a data storage device 16 to use a telephone circuit 21 and an amount of deformation for the reinforcing bar section and concrete section in places to be buried of the various instrumentation devices and pH of the concrete section are monitored in time series at a real time in a monitor 18 of a computer at a monitor room in a remoted area. By executing the real time life cycle maintenance method, the early discovery and repair of a deteriorated part are surely carried out, the building durability is ensured as well as the increase in the life and, the life cycle cost can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本四格許庁 (JP)

特許公報(4) (12) 公開

(P2002-38723A) 梅開2002-38723 (11)特許出關公開番号

チャフート"(物化) 2E176

E 0 4 G 23/00

第9月25年

E04G 23/00

(51) Int.Cl.?

(43)公開日 平成14年2月6日(2002.2.6)

(全 7 頁) 着強調表 末継表 耐泉県の数1.01

(11) 出國人,300046596 特国2000.-225969(P2000-225969) (21) 田野神中

大下 海々子 平成12年7月26日(2000.7.26) (22) (山城日

アーラツー 東京都文京区春日2-2-2 ロンセラティング書名所

アートシー 東京都文京区春日2-2-2 コンセラティング母報形 大下 男々子 (72)発明者

F ターム(御事) 2E176 AA01 AA07 BB38

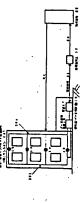
飲骨・飲筋コンクリート治途築物のリアルタイムライフサイクルメンテナンス手法 (54) [発明の名称]

(修正有) (57) [聚約]

と艮券命化及びライフサイクルコストの低減を可能とす。 [課題] 駅骨・鉄筋コンクリート造建築物の耐久性確保

【解決手段】 鉄骨・鉄筋コンクリート造建築物14の鉄 6に接続し電話回線21を使用することにより、遠隔地 メンテナンス手位を実施することにより、劣化の早期発 **段券命化が図られるとともに、ライフサイクルコストの 前部、コンクリート部に変形配わよびコンクリートのp** にある職扱室のコンピュータのモニター18において各 **預計測装置の埋設箇所の鉄筋部、コンクリート部の変形** 児と早期補償が確実に実施され、構造物の耐久性確保と き、各種計調装度のリード級20gをデータ蓄積装置1 **位およびコンクリート部のp日を時系列的にリアルタイ** ムで監視する。このようなリアルタイムライフサイクル ||を測定することのできる計測装置||9を埋散してお。

リアルタイムライフサイクルノンテナンス



【請求項1】鉄骨・鉄筋コンクリート造建築物施工時に [発明の詳細な説明] ト造建築物の耐久性確保と長野命化を目的とした施工中 及び完成、供用後の劣化の阜崩発見と阜崩補修をリアル タイムにて管理するリア ルタイムライフサイク ルメンテ ナンス管理手法に関する。

0001

従来の技術】鉄骨・鉄筋コンクリート造造築物の施工 ムでの劣化診断・補修が実施されているため、劣化の長 のこと、劣化診断者が現地に出向いた大規模な調査の実 化の再発によりライフサイクルコストの大幅な増大とな

出のみに留まっており、使用材料の品質管理、施工状況 ンテナンス)は、配筋検査と完成時の施工状況の写真礎 の管理と完成直後の初期欠陥の管理が全く実施されてい [0003]また、施工時における管理 (イニシャルメ

0004

来のメンテナンスにあっては、施工中及び完成、供用後 と毎により、劣化が大幅に進行したり他の雄全な部位に [発明が解決しようとする課題] しかしながら、係る従 においてはロングタームでのメンテナンスを行っている ために、劣化を長期に渡って放置する、劣化診断者が現 劣化が及んだりするばかりか、大規模な修繕を実施した としてもその直後に新たな劣化が発生・進行し、結果的 の見解の違いにより統一的な補体方法が提示できないこ にトータルコストの増大及び構造物の耐久性低下と短寿 地に出向かないと劣化性状が杷握できない、劣化診断者 命化が課題となっている。

【0005】さらに、鉄骨・鉄筋コンクリート造雄築物 の施工時においては、異なった品質材料の使用、施工業 者の手抜き工事等による構造物の耐久性の低下と短寿命 化が課題となっている。

ンクリート造建築物の施工中及び完成、供用後のライフ 物の耐久性確保と長寿命化及びライフサイクルコストの [0006] 本発明は、上記の点に鑑み、軟骨・鉄筋コ サイクルメンテナンスを統一的にリアルタイムで実施す 5ことにより、劣化の早期発見と早期補値を可能し構造 氏域を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題の解 **吹と目的の達成のために、鉄骨・鉄筋コンクリート造**組 タ通信によりリアルタイムで劣化の早期発見及び早期前

佐を実施するものである。

築物の施工中及び完成、供用後のライフサイクルメンテ

ナンスを建築物施工時に埋設した各種計削装置とのデー

ト造建築物の施工時において、鉄骨・鉄筋及びコンクリ 一トに取付けた各種測定装置とのデータ通信を用いて施 エ中及び完成、供用後のライフサイクルメンテナンスを リアルタイムで行うことにより、劣化の早期発見と早期 前体が可能となり、その結果として構造物の耐久性確保

|作用||本発明によれば、まず、鉄骨・鉄筋コンクリー

[特許請求の範囲]

おいて軟骨・鉄筋及びコンクリートに取付けた各種計測 装置との施工中及び完成、供用後のデータ通信によるリ アルタイムでのライフサイクルメンテナンス手法。 |産業上の利用分野||本発明は、駅骨・鉄筋コンクリー

中及び完成、供用後のメンテナンスは、例えばマンショ ンを例に取ると、約十年に一度という非常にロングター 開に渡る放置により雄築物の耐久性の大幅な低下は勿論 施、劣化診断者の見解の相違、補体したにも拘わらず劣

であり、劣化を長期に彼って放置する現状のメンテナン

物質の漫入による中性化現象と鉄筋部の脳食というよう

と長寿命化が図られることになる。すなわち、完成、供 用後のメンテナンスによる構造物の耐久性確保と長寿命 化のためには、劣化の早期発見と早期補修が非常に重要 スでは、コンクリート部のひび割れの進行と増幅、有害 な劣化の進行を促進させるばかりか、他の健全な部位に

22

抜き工事も無くなり、使用材料の品質保証と施工状況の

も劣化が及び耐久性の大幅な低下は愚か補修補強を鑑み [0009] なお、併わた、福工時にはイニシャグメン テナンスを行うことにより、堕築施工時の施工業者の手

たトータルコストの大幅な増大にもつながる。

品質保証さらには完成直後の初期欠陥の品質保証が確約 可能なため、施工不備或いは使用材料の品質不備による 構造物の耐久性確保と長寿命化の欠落は無くなるわけで

[発明の実施の形態] 以下、本発明の実施形態を鉄骨 [0010]

鉄筋コンクリート造佳築物の内、マンションを例に取っ に旅行図面を参照しつら詳細に説明する。

サイクルメンテナンスの概略を表したものである。その メンテナンスは、大規模修繕という形式で現状では約十 時3に劣化調査の依頼6、7を行い、その報告と補修方 [0011] 図6は、現在のマンションにおけるライフ ン管理組合1が当該管理会社2を通してコンサルタント 年に一度の割合で行われており、その形態は、マンショ 佐に関する散計・施工マニュアル10、11がマンショ

に示すマンション管理組合 1 が直接補修施工会社 4、5 に補係マニュアル12を提示することにより補修施工会 社4、5から提出された見倒路等13a、13bを元に (a) に示す当該コンサルタント等3が補修施工会社4 こ発注8を行い補修工事9を実施する場合と図6 (b) 音理組合1の補修に関する関心の低き及び専門的知識を ン管理組合1に報告される。その報告を受けて、図6 前修施工会社の選定を実施する場合である。現状では、 45

50 【0012】いすれにしても、現状のライフサイクルメ **符っていないことから、前者の場合が多い。**

ンテナンスは、約十年に一度というように非常にロング 部のひび割れ等の劣化が進行し、ひび割れ幅の増大ばか 悟の低下は免れないことになる。すなわち、一端、鉄筋 が腐食すると電位差が生じ、他の健全な部分の鉄筋の腐 **食を誘発することになり、鉄筋の腐食による膨張の影響** によって総会なコンクリート部へのひび割れ等の劣化が 発生し、かぶりコンクリート部の剝離現象や剝落現象が りか、ひび割れからの水分や塩分或いは炭酸ガス等の有 既筋周りの不導体皮膜が破壊されることにより鉄筋の腐 食の発生・進行が起こるわけである。このような状況に なると、どのような補修手段を取ったとしても長期耐久 タームで行われるために、その間においてコンクリート 害物質の殺人により、コンクリート部が中性化したり、 生じ、精造物の長期耐久性は微減する。

[0013] 結局のところ、構造物の耐久性確保と良券 命化のためには、コンクリート部の劣化の早期発見と卑 期補修が吓要なわけである。

鉄筋コンクリート造建築物(例:マンション14)建築 超工時から供用後の一貫したライフサイクルメンテナン スをリアルタイムによって、すなわちリアルタイムライ [0014] そのためには、図1に示すように、鉄骨・ 7サイクルメンテナンスを行う必要がある。

で計画する。

部に変形保及びコンクリートのPHを測定することので きる計測装置19を埋散しておき、各種計削装置のリー 話17と電話回線21を使用することにより、遠隔地に ある監視室のコンピュータのモニター18において各種 **計測装置の埋む箇所の鉄筋部、コンクリート部の変形量** [0015] リアルタイムライフサイクルメンテナンス ド戦回路20gをマンション14内の管理座15(デー **タ収集室) に設置されたデータ帯積装置16に接続し電** 及びコンクリート部のpHが、時系列的にリアルタイム は、シンション14位祭施工時に敷稿部、ロンクリート で照視できるわけである。

その代質上、必ずひび胸れ等の劣化が生じる材料である ため、ひび割れ等の劣化が発生すれば、その箇所周辺の 等の劣化の発生とおおよその場所の通知23を行い、直 位置に埋殺された計測装置の値に異変が生じ、それが監 以近のモニター18上にリアルタイムで通知される。そ ちに現場にて劣化の阜崩補修24が実施されることにな の異変を窮加すると、監視人が耐修会社22にひび割れ 【0016】当然のことながら、コンクリート材料は、

と早期補修が確実に実施され、構造物の耐久性確保と長 ンテナンス手仕を実施することにより、劣化の早期発見 [0.017] このようなリアルタイムライフサイクルメ **券命化が図られるわけである。** 【0018】なお、各種計測装置19とデータ蓄積装置 16との回路は、断線などのトラブルに対応するために リード韓回路を多系統20g、20bとし、データ収集

の借頼性の向上を図る。

み計29及びp日計31を取り付ける。そして、各計湖 股部27には型枠26に取り付けた細い針金のような固 長置から出ているリード殺32は、軟筋とコンクリート コンクリート打設前の配筋時において、軟筋25には所 定の箇所に鉄筋ゲージ28を貼り付け、コンクリート打 定治具30に所定の箇所にコンクリート用埋込み型ひず の付着性状を確保するために細分化して鉄筋に沿わせた 【00.19】 計測装置の設置方法は、図2 (a) に示す 状態で図1のデータ蓄積装置16に接続する。

一ト用埋込み型ひずみ計29の値が急激に変化する性状 [0020] 図2 (b) に示すように、コンクリート部 にひび割れ33等の劣化が生じると、その箇所の応力解 放により近くに埋設した鉄筋ゲージ28 或いはコンクリ イムで現れてくるため、ひび割れ等の劣化発生の確認と コンクリートの中性化を計測するpH酢31は、ひび約 れ碎の劣化では反応はしないが、水分や塩分或いは炭酸 が図1の監視室のモニター18上に時系列的にリアルタ ガス等の有害物質の投入程度を時系列的にリアルタイム おおよその場所の断定が可能となるわけである。また、

ひび割れが発生した場合の鉄筋ゲージ28及び埋込み型 【0021】慎型実験として、鉄筋コンクリート部材に ひずみ計29のリアルタイム挙動を図3に示す。

ージ28は急激にひずみ(引張)が増加し、埋込み型ひ い場所に設置された計測装置ほど、ひずみの急激な増加 [0022] コンクリート部にひび割れ33が発生する ことにより、コンクリート部の応力解放によって鉄筋ゲ ずみ計29は非常に短時間で急激にひずみ(引張)が増 加した後にゼロとなる。これにより、ひび割れ33発生 の確認が可能となる。また、発生したひび割れ33に近 **或いは変化が顕著となるために、おおよその場所の特定** も可能となる。

の劣化発生の判断は、現状で行われている現地での診断 【0023】 このような映画ゲータに基么くひび倒れ等 者の目視による判断に比べて遥かに精度が良く、かつ、 診断者による見解の相違も無いため債頼性が非常に高い ものである。

【0024】また、昨今の鉄骨・鉄筋コンクリート造性

築物では、躯体外壁をタイル等で覆っているため、目視 による劣化の判断は不可能であり、非破壊装置を利用し 節のコンクリート節の劣化は大幅に進行しており、軟筋 が協食した状態となっている可能性が非常に高い。この た調査では躯体全体を実施する必要があるため莫大なコ ストと時間が必要となってくる。さらに、目視により外 壁を覆っているタイル等の劣化が判明した場合には、内 ような観点からも、リアルタイムライフサイクルメンテ ナンス手法が非常に有用であることが分かる。

[0025] 以上のようなリアルタイムライフサイクル メンテナンスをより特度良く実施するためには、併せ て、建築施工時の使用材料の品質管理と施工状況の管

一連の施工時のイニシャルメンテナンスを行う必要があ 理、そして施工中及び完成直後の初期欠陥の管理という

始の管理は、図4に示すように、コンクリート打設前に は鉄筋のかぶり厚34の管理と初期ひび割れなどの初期 ひび割れ35が発生していないかの管理を非破壊検査に [0026] まず、施工状況の管理と完成直後の初期欠 おいては鉄筋25位置や間隔の管理、鉄筋25と型枠2 6 間の距離の管理を行い、コンクリート打設後において

図4に示す初期ひび割れ35の有無が確認できるわけで 段置しコンクリート打設直後からリアルタイムでの計測 **ある。すなわち、各種計測装置はコンクリート打設前に** [0027] なお、図2に示した鉄骨・鉄筋コンクリー ト造単築物の完成、供用後のリアルタイムライフサイク を実施するため、本発明は建築物施工時の初期欠陥もリ 8、埋込み型ひずみ計29及びpH計31によっても、 ルメンテナンス用の各種計測装置である鉄筋ゲージ2 アルタイムでメンテナンスができるわけである。

[0028]特に、昨今の鉄骨・鉄筋コンクリート造造 メンテナンスと完成、供用後のライフサイクルメンテナ ンスを統一的にリアルタイムで実施する必要性が非常に 築物においては、高耐力の確保と乾燥収縮の低減という この場合には施工時の温度応力、自己収縮等による初期 欠陥が多発しており、本発明の硅築施工中のイニシャル 観点から、高強度のコンクリートが使用されつつあり、

力37を作用させた鉄筋の引張強度試験を実施する。ま [0029] これと同時に、使用材料の品質管理は、図 た、使用しているコンクリートサンプルのスランプ試験 5に示すように、使用している鉄筋サンプル36に引張 38及びコンクリートサンプル39に圧縮力40を作用 させる圧縮強度試験を材飾3、7、14、28日の時点 で実施する。

[00:30]

実施することにより、飲骨・鉄筋コンクリート造建築物 の施工中の初期欠陥及び完成、供用後の劣化の早期発見 が時系列的にリアルタイムで可能となり、劣化の進行を ことになる。さらに、現状のようなマンションを例に取 **値工時の品質が保証され、その結果として不良建築が無** に示すリアルタイムライフサイクルメンテナンス年法を 未然に防止できるばかりか、劣化の早期補値が可能とな ることにより構造物の耐久性確保と長寿命化が図られる った場合の囮体部分すなわち鉄筋或いは鉄骨コンクリー ト部のロングタームでの大規模な修繕が不必要となるた め、メンテナンスに係るトータルコストすなわちライフ [発明の効果] 以上説明したように、本発明の請求項1 また、イニシャルメンテナンスを実施することにより、 サイクルコストの大幅な低波も可能となるわけである。

然に防止可能となるわけである。

特開2002-38723

[図面の簡単な説明]

【図1】 本発明のリアルタイムライフサイクルメンテナ [図2] リアルタイムライフサイクルメンテナンス用計 ンスの観略構成を示す説明図である。

[図3] リアルタイムライフサイクルメンテナンス用計 開器のひび割れ発生時の華動を示す説明図である。 開器の設置方法を示す説明図である。

[図4] 施工現場でのイニシャルメンテナンスを示す数 明図である。 [図5] 使用材料のイニシャルメンテナンスを示す説明

|図6] 現在のライフサイクルメンテナンスの観略構成 図れある。

を示す説明図である。

【符号の説明】

マンション管理組合

管理会社

コンサルタンド辞

植移施工会社

管理会社への劣化調査の依頼 他の補体施工会社

コンサルタント等への劣化調査の依頼

補修工事

0 設計・施工マニュアル

設計・施工マニュアル 補修マニュアル

3 a 見信事等

数件・数額コンクリート造電器物 (例・ケンショ 見積審等

管理室 (データ収集室)

データ蓄積装置

遠隔監視室

計削器とデータ蓄積装置とのリード線他回路 20a 計測器とデータ器積装置とのリード線回路 20 b

紅點回樣

植体会社

劣化の発生と発生場所の連絡

早期補修の実施

9

コンクリート

28 鉄筋ゲージ

鉄筋ゲージ

状能ケーン 軟能ケーン

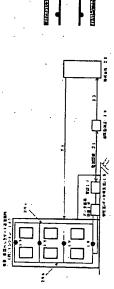
くなると同時に施工不良による構造物の耐久性低下は未

39 コンクリートサンプル 35 初期ひび割れ 36 鉄筋サンプル 38 スランプ試験 33 ひび割れ等 34 かぶり厚 05 37 引張力 40 圧縮力 29a 埋込み型ひずみ計 29b 埋込み型ひずみ計 31 コンクリート・p 日計 29 c 埋込み型ひずみ計 2.9 埋込み型ひずみ計 28c 鉄筋ゲージ 28 「 玖筋ゲージ 30 固定用冶具 3.2 リード級

施工時のイニシャルメンテナンス リアルタイムライフサイクルメンテナンス

[24]

[[🗵



[🖾 2]

計測装置の数置方法

[23]

ひび割れ発生時の計測装置の変化



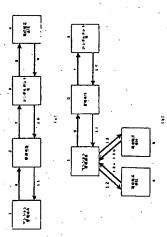
[图5]

使用材料のイニシャルメンテナンス



(.) BEGLESS

現在のライフサイクルノンテナンス



-1-